

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 1 3 日  
Date of Application:

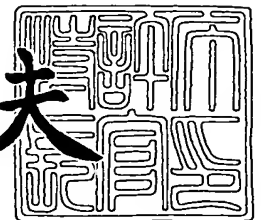
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 6 7 9 3 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 6 7 9 3 1 ]

出      願      人                      株式会社アドヴィックス  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 0 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7810

【提出日】 平成15年 3月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 13/12

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 株式会社アドヴィックス内

    【氏名】 松橋 孝明

【特許出願人】

    【識別番号】 301065892

    【氏名又は名称】 株式会社アドヴィックス

【代理人】

    【識別番号】 100100022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 洋二

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108198

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三浦 高広

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111578

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 水野 史博

    【電話番号】 052-565-9911

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 038287**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ストロークシミュレータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブレーキペダル（10）の操作力に応じた大きさのストロークを前記ブレーキペダル（10）に発生させるためのストロークシミュレータであって、

ハウジング（41）と、

前記ハウジング（41）内に液密的に摺動自在に配設された第1ピストン（42）と、

前記第1ピストン（42）の一端側に形成され、前記ブレーキペダル（10）の操作力に応じた液圧が供給される液圧室（43）と、

前記第1ピストン（42）の他端側に配設され、前記第1ピストン（42）と一体的に移動可能な第2ピストン（44）と、

前記液圧室（43）の容積が増加する向き（X）への前記第2ピストン（44）の移動範囲を規制するストッパ（45）と、

前記第1ピストン（42）と前記第2ピストン（44）との間に配設され、前記液圧室（43）の容積が減少する向き（Y）に第1ピストン（42）を付勢する第1ばね（46）と、

ばね定数が前記第1ばね（46）と異なるとともに、前記液圧室（43）の容積が減少する向き（Y）に前記第2ピストン（44）を付勢する第2ばね（47）とを備え、

前記第2ピストン（44）は、前記第1ピストン（42）側に向かって突出して前記第1ピストン（42）と当接可能な第1突起部（444）、および、前記ストッパ（45）側に向かって突出して前記ストッパ（45）と当接可能な第2突起部（445）を有し、

前記第2ピストン（44）は、前記第1突起部（444）および前記第2突起部（445）を含む部位が非弾性部材にて形成され、

前記液圧室（43）の容積が増加する向き（X）へ前記第1ピストン（42）が移動する際、前記第1ピストン（42）と前記第1突起部（444）とが当接

した時点から前記第1ピストン(42)と前記第2ピストン(44)とが一体的に移動するとともに、前記第2突起部(445)が前記ストッパ(45)に当接した時点で前記第2ピストン(44)の移動が規制されるように構成されていることを特徴とするストロークシミュレータ。

【請求項2】 前記非弾性部材は、金属または硬質樹脂のいずれか一方であることを特徴とする請求項1に記載のストロークシミュレータ。

【請求項3】 前記ストッパ(45)は、前記第2ピストン(44)の移動方向に対して直交する方向への前記第2ピストン(44)の移動範囲を規制するガイド部(455)を有することを特徴とする請求項1または2に記載のストロークシミュレータ。

【請求項4】 前記第1ばね(46)および前記第2ばね(47)はコイルばねであり、

前記第1ピストン(42)は、前記第1ばね(46)の一端が嵌合されて前記第1ばね(46)の径方向の移動範囲を規制する第1嵌合部(423)を備え、

前記第2ピストン(44)は、前記第1ばね(46)の他端が嵌合されて前記第1ばね(46)の径方向の移動範囲を規制する第2嵌合部(444)を備え、

前記第1ばね(46)と前記第1嵌合部(423)との組み付けは圧入であり、前記第1ばね(46)と前記第2嵌合部(444)との組み付けは非圧入であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載のストロークシミュレータ。

【請求項5】 前記液圧室(43)の液圧が0の時の前記第1ピストン(42)と前記第2ピストン(44)との間の移動方向の距離を第1ストローク、前記液圧室(43)の液圧が0の時の前記第2ピストン(44)と前記ストッパ(45)との間の移動方向の距離を第2ストローク、前記第1ストロークと前記第2ストロークとの和を全ストロークとしたとき、

前記第2ピストン(44)における前記第1ピストン(42)および前記第2突起部(445)の高さを調整することで、前記第1ストローク、前記第2ストローク、前記全ストロークのいずれのストロークも変更可能であることを特徴とする請求項1に記載のストロークシミュレータ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ブレーキペダルの操作力に応じた大きさのストロークをブレーキペダルに発生させるストロークシミュレータに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来のストロークシミュレータは、図5に示すように、ブレーキペダルの操作力に応じた液圧に基づいて移動するピストン42およびリテーナ44aと、液圧上昇の際のリテーナ44aの最大移動範囲を規制するストッパ45と、液圧に対抗する向きにピストン42およびリテーナ44aを付勢する第1ばね46および第2ばね47とを備えている。第1ばね46はピストン42とリテーナ44aとの間に配設され、第2ばね47はリテーナ44aとストッパ45との間に配設されている。

**【0003】**

そして、液圧の上昇に伴って、第1ばね46を圧縮しつつピストン42がリテーナ44a側に移動し、次いで第2ばね47を圧縮しつつピストン42とリテーナ44aとが一体的にストッパ45側へ移動し、このときのばねの反発力により、運転者に所定のブレーキ操作感覚を与えるようにしている。

**【0004】**

また、リテーナ44aにはゴム製の緩衝弾性体90aが装着され、第1ばね46の圧縮終了間際、および第2ばね47の圧縮終了間際に、緩衝弾性体90aが圧縮されることにより、全体のばね特性を2次曲線的に滑らかに変化させて、運転者に良好なブレーキ操作感覚を与えるようにしている（例えば、特許文献1参照）。

**【0005】****【特許文献1】**

特開2002-293229号公報

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、ブレーキペダルの操作力（以下、ペダル操作力という）とブレーキペダルのストローク（以下、ペダルストロークという）との関係、すなわちシミュレータ特性は、第1ばね46および第2ばね47の各ばね定数や、図5に示した第1ストロークS1や第2ストロークS2によって、基本的な特性が決定される。因みに、第1ストロークS1は、液圧0の時のピストン42とリテーナ44aとの間の移動方向の距離であり、第2ストロークS2は、液圧0の時のリテーナ44aとストッパ45との間の移動方向の距離である。

**【0007】**

シミュレータ特性は車種によって要求される特性が異なり、その要求特性を得るために、第1ストロークS1、第2ストロークS2、さらには全ストローク（ $= S1 + S2$ ）を変更する場合がある。

**【0008】**

上記従来のストロークシミュレータでは、第1ストロークS1を変更する場合、ピストン42またはリテーナ44aの寸法変更が必要であり、第2ストロークS2を変更する場合、リテーナ44aまたはストッパ45の寸法変更が必要である。

**【0009】**

ここで、全ストロークが変更されない場合は、リテーナ44aの寸法変更のみで対応することができる。また、リテーナ44aの底部の厚さが任意に設定可能であれば、リテーナ44aの底部の厚さ変更のみで両ストロークS1、S2を共に変更することができる。しかしながら、カップ状のリテーナ44aは一般的にはプレス成形されるため、リテーナ44aの底部の厚さを大幅に変更することは不可能であり、そのため、両ストロークS1、S2および全ストロークがいずれも変更される場合は2つの部材の寸法変更が必要である。

**【0010】**

なお、ゴム製の緩衝弾性体90aは、前述したように全体のばね特性を2次曲線的に滑らかに変化させるためのものであり、基本的には、両ストロークS1、S2の設定に関与するものではない。

## 【0011】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、ストロークシミュレータにおいて、両ストローク S1、S2 および全ストロークがいずれも変更される場合でも、1 部品の寸法変更のみで対応可能にすることを目的とする。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、ブレーキペダル（10）の操作力に応じた大きさのストロークをブレーキペダル（10）に発生させるためのストロークシミュレータであって、ハウジング（41）と、ハウジング（41）内に液密的に摺動自在に配設された第 1 ピストン（42）と、第 1 ピストン（42）の一端側に形成され、ブレーキペダル（10）の操作力に応じた液圧が供給される液压室（43）と、第 1 ピストン（42）の他端側に配設され、第 1 ピストン（42）と一体的に移動可能な第 2 ピストン（44）と、液压室（43）の容積が増加する向き（X）への第 2 ピストン（44）の移動範囲を規制するストッパ（45）と、第 1 ピストン（42）と第 2 ピストン（44）との間に配設され、液压室（43）の容積が減少する向き（Y）に第 1 ピストン（42）を付勢する第 1 ばね（46）と、ばね定数が第 1 ばね（46）と異なるとともに、液压室（43）の容積が減少する向き（Y）に第 2 ピストン（44）を付勢する第 2 ばね（47）とを備え、第 2 ピストン（44）は、第 1 ピストン（42）側に向かって突出して第 1 ピストン（42）と当接可能な第 1 突起部（444）、および、ストッパ（45）側に向かって突出してストッパ（45）と当接可能な第 2 突起部（445）を有し、第 2 ピストン（44）は、第 1 突起部（444）および第 2 突起部（445）を含む部位が非弾性部材にて形成され、液压室（43）の容積が増加する向き（X）へ第 1 ピストン（42）が移動する際、第 1 ピストン（42）と第 1 突起部（444）とが当接した時点から第 1 ピストン（42）と第 2 ピストン（44）とが一体的に移動するとともに、第 2 突起部（445）がストッパ（45）に当接した時点で第 2 ピストン（44）の移動が規制されるように構成されていることを特徴とする。

## 【0013】



これによると、液圧 0 の時の第 1 ピストンと第 2 ピストンとの間の移動方向の距離である第 1 ストロークは、非弾性部材にて形成された第 1 突起部の高さを変えることによって変更することができる。また、液圧 0 の時の第 2 ピストンとストッパとの間の移動方向の距離である第 2 ストロークは、非弾性部材にて形成された第 2 突起部の高さを変えることによって変更することができる。

#### 【0014】

そして、第 1 突起部および第 2 突起部は突起状であるため、切削加工によってその高さを各突起部毎に独立して変更することができ、したがって、両ストロークおよび全ストロークがいずれも変更される場合でも、第 2 ピストンの寸法変更のみで対応することができる。

#### 【0015】

なお、請求項 2 に記載の発明のように、第 2 ピストンは金属または硬質樹脂にて形成することができる。

#### 【0016】

請求項 3 に記載の発明では、ストッパ (45) は、第 2 ピストン (44) の移動方向に対して直交する方向への第 2 ピストン (44) の移動範囲を規制するガイド部 (455) を有することを特徴とする。

#### 【0017】

ところで、第 2 ピストンの移動方向に対して直交する方向への第 2 ピストンの移動量が過大になると、それに伴って第 2 ピストンが傾いてしまい、その結果、シミュレータ特性が安定しなくなるという問題が発生する。これに対し、請求項 3 の発明によれば、その問題の発生を防止することができる。

#### 【0018】

請求項 4 に記載の発明では、第 1 ばね (46) および第 2 ばね (47) はコイルばねであり、第 1 ピストン (42) は、第 1 ばね (46) の一端が嵌合されて第 1 ばね (46) の径方向の移動範囲を規制する第 1 嵌合部 (423) を備え、第 2 ピストン (44) は、第 1 ばね (46) の他端が嵌合されて第 1 ばね (46) の径方向の移動範囲を規制する第 2 嵌合部 (444) を備え、第 1 ばね (46) と第 1 嵌合部 (423) との組み付けは圧入であり、第 1 ばね (46) と第 2

嵌合部（４４４）との組み付けは非圧入であることを特徴とする。

#### 【００１９】

これによると、第１ばねと第１嵌合部との組み付けは圧入であるため、第１ピストンと第１ばねを一体化した状態でそれらを同時にハウジングに組み付けることができる。一方、第１ばねと第２嵌合部との組み付けは非圧入であるため、第１ピストンおよび第１ばねをハウジングに組み付けた後、第２ピストンを組み付ける際に、第１ばねの他端が第２ピストンのばね受け面に当たる位置まで、第２嵌合部を第１ばねに挿入させることができる。

#### 【００２０】

請求項５に記載の発明のように、液圧室（４３）の液圧が０の時の第１ピストン（４２）と第２ピストン（４４）との間の移動方向の距離を第１ストローク、液圧室（４３）の液圧が０の時の第２ピストン（４４）とストッパ（４５）との間の移動方向の距離を第２ストローク、第１ストロークと第２ストロークとの和を全ストロークとしたとき、第２ピストン（４４）における第１ピストン（４２）および第２突起部（４４５）の高さを調整することで、第１ストローク、第２ストローク、全ストロークのいずれのストロークも変更することができる。

#### 【００２１】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

#### 【００２２】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。

#### 【００２３】

##### （第１実施形態）

図１に、本発明の第１実施形態になるストロークシミュレータ４０を用いたブレーキ装置を示す。図１にはブレーキ装置の液圧回路を４輪分示しているが、各輪のブレーキ液圧制御に関わる部分の構成および作動は共通しているため、ここでは左前輪（ＦＬ）側についてのみ説明し、他の輪に関する構成および作動の説明は省略する。

**【0024】**

図1において、ブレーキペダル10は、車両に制動力を加える際に乗員によって踏み込まれるものである。ストロークセンサ20は、ブレーキペダル10のストローク（以下、ペダルストロークという）を検出するもので、ペダルストロークに応じた電気信号を発生する。

**【0025】**

マスタシリンダ30は、ブレーキペダル10の踏み込みによりブレーキ液圧を発生し、このブレーキ液圧は、管路Aを介して後述するストロークシミュレータ40に伝達されると共に、管路Bを介して左前輪のホイールシリンダ50に伝達されるようになっている。

**【0026】**

管路Aには、管路Aを開閉する第1カット弁80が配設されている。なお、第1カット弁80は、常閉型電磁弁である。

**【0027】**

管路Bには、常開型電磁弁にて構成されて、管路Bを開閉する第2カット弁61が配設されている。以下、管路Bにおいて、第2カット弁61とマスタシリンダ30との間をM/C側管路B1といい、第2カット弁61とホイールシリンダ50との間をW/C側管路B2という。

**【0028】**

M/C側管路B1には、M/C側管路B1中のブレーキ液圧を検出する第1圧力センサ62が配設され、この第1圧力センサ62はブレーキ液圧に応じた電気信号を発生する。また、W/C側管路B2には、W/C側管路B2中のブレーキ液圧を検出する第2圧力センサ63が配設され、この第2圧力センサ63はブレーキ液圧に応じた電気信号を発生する。

**【0029】**

W/C側管路B2には管路Cが接続されている。この管路Cには、ブレーキ液圧を発生する液圧源70として、ポンプ71、アキュムレータ72、リリーフ弁73、および管路Cのブレーキ液圧を検出する第3圧力センサ74が配設され、この第3圧力センサ74はブレーキ液圧に応じた電気信号を発生する。液圧源7

0 は、電動モータによって駆動されるポンプ 71 により、マスタシリンダ 30 のリザーバからブレーキ液を吸入して吐出し、吐出された高圧のブレーキ液をアキュムレータ 72 に蓄えると共に、ブレーキ液の圧力を第 3 圧力センサ 74 で検出し設定圧に調整する。

#### 【0030】

管路 C において、第 3 圧力センサ 74 から W/C 側管路 B2 に接続される部位までの増圧管路 C1 中には、増圧管路 C1 を開閉する増圧弁 81 が配設されている。増圧弁 81 が開弁すると、液圧源 70 からホイールシリンダ 50 に高圧のブレーキ液が供給され、ホイールシリンダ 50 のブレーキ液圧が上昇する。なお、増圧弁 81 は、常閉型電磁弁である。

#### 【0031】

管路 C において、W/C 側管路 B2 に接続される部位から液圧源 70 の吸入側までの減圧管路 C2 中には、減圧管路 C2 を開閉する減圧弁 82 が配設されている。減圧弁 82 が開弁すると、ホイールシリンダ 50 内のブレーキ液が液圧源 70 の吸入側ないしはマスタシリンダ 30 のリザーバに戻され、ホイールシリンダ 50 のブレーキ液圧が低下する。なお、減圧弁 82 は、常閉型電磁弁である。

#### 【0032】

次に、図 2 に基づいてストロークシミュレータ 40 について説明する。なお、図 2 は、後述する液圧室 43 の圧力が 0（すなわち、大気圧）の時の状態を示している。

#### 【0033】

ストロークシミュレータ 40 は、ブレーキペダル 10 の操作力に応じた大きさのペダルストロークを発生させるためのものである。そして、ストロークシミュレータ 40 のハウジング 41 には、円柱状の 2 つの穴 411、412 が形成されている。これらの穴 411、412 は、同軸状に直列に配置されている。

#### 【0034】

第 1 穴 411 には、S45C 等の非弾性部材にて形成された略円柱状の第 1 ピストン 42 が摺動自在に配設されている。なお、本明細書でいう非弾性部材は、ゴムと比較して弾性変形量が著しく少なく、実用上剛体とみなせるものであり、

金属や硬質樹脂がそれに相当する。

#### 【0035】

第1ピストン42には、第1穴411の内周面と第1ピストン42の外周面との間をシールするカップシール421が配設されており、このカップシール421は、例えばエチレン・プロピレン・ジエン共重合ゴム（EPDM）よりなる。

#### 【0036】

第1穴411の底部と第1ピストン42の一端面との間に液圧室43が形成され、この液圧室43には、管路Aを介してマスタシリンダ30からブレーキ液圧が伝達されるようになっている。

#### 【0037】

第2穴412には、鐳付き円柱状の第2ピストン44が、第1ピストン42の他端面と対向して配設されている。この第2ピストン44は、ブレーキ液圧の上昇に伴って液圧室43の容積が増加する向きX（以下、容積増加向きXという）へ第1ピストン42が移動する際、第1ピストン42と第2ピストン44とが当接した時点から第1ピストン42と一体的に移動するようになっている。

#### 【0038】

第2ピストン44は、非弾性部材にて形成されており、第2ピストン44の具体的な材質としては、例えばS15C等の金属、あるいは、ポリアセタール（POM）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）等の硬質樹脂が望ましい。また、これらの硬質樹脂は、ガラス繊維等の強化剤を含有させたものがさらに望ましく、強化剤の含有率は30%程度が望ましい。

#### 【0039】

第2穴412の開口部には、アルミニウム等の非弾性部材にて形成された略円柱状のストッパ45が、第2ピストン44の他端面と対向して配設されている。このストッパ45は、容積増加向きXへの第2ピストン44の移動範囲を規制するものである。ストッパ45の外周部には、例えばエチレン・プロピレン・ジエン共重合ゴム（EPDM）よりなるOリング451が配設され、ストッパ45の端部には、ストッパ45の抜け止め用のサークリップ452が配設されている。

第2穴412は、貫通穴413によって大気開放されており、この貫通穴413には、第2穴412への水の浸入を防止するための防水パイプ414が装着されている。

#### 【0040】

第1ピストン42と第2ピストン44との間には、液圧室43の容積が減少する向きY（以下、容積減少向きYという）に第1ピストン42を付勢する第1ばね46が配設されている。この第1ばね46は、例えばばね鋼よりなる、円筒形の圧縮コイルばねである。

#### 【0041】

第2ピストン44とストッパ45との間には、容積減少向きYに第2ピストン44を付勢する第2ばね47が配設されている。この第2ばね47は、例えばばね鋼よりなる、円筒形の圧縮コイルばねである。また、第2ばね47は、ばね定数が第1ばね46と異なっており、第2ばね47のばね定数は第1ばね46のばね定数よりも大きく（例えば10倍程度に）設定されている。

#### 【0042】

第1ピストン42における第2ピストン44と対向する面には、第1ばね46の一端を支持するばね受け面422と、第1ばね46の一端が嵌合されて第1ばね46の径方向の移動範囲を規制する円柱状の第1嵌合部423が形成されている。第1嵌合部423の外径寸法は、第1ばね46の自由状態における内径寸法よりも大きく設定されており、したがって、第1ばね46は第1嵌合部423に圧入して組み付けられている。

#### 【0043】

第2ピストン44は、その軸方向中間部に円盤状の鍔部441を有しており、鍔部441の一方のばね受け面442で第1ばね46の他端を支持し、鍔部441の他方のばね受け面443で第2ばね47の一端を支持している。

#### 【0044】

第2ピストン44は、鍔部441から第1ピストン42側に向かって突出して、第1ピストン42の嵌合部423先端面と当接可能な円柱状の第1突起部44

4、鍔部441からストッパ45側に向かって突出して、ストッパ45の移動範囲規制面454（詳細後述）と当接可能な円柱状の第2突起部445を有する。

#### 【0045】

なお、液圧0の状態での、第1ピストン42の嵌合部423先端面と第2ピストン44の第1突起部444先端面との間の移動方向距離S1が第1ストロークである。また、液圧0の状態での、第2ピストン44の第2突起部445先端面とストッパ45の移動範囲規制面454との間の移動方向距離S2が第2ストロークS2である。

#### 【0046】

第2ピストン44における第1突起部444は、第1ばね46の他端が嵌合されて第1ばね46の径方向の移動範囲を規制するもので、本発明の第2嵌合部に相当する。第1突起部444の外径寸法は、第1ばね46の自由状態における内径寸法よりも小さく設定されており、したがって、第1ばね46は第1突起部444に非圧入状態で組み付けられている。

#### 【0047】

ストッパ45における第2ピストン44との対向面には、第2ばね47の他端を支持するばね受け面453と、第2ピストン44の第2突起部445先端が当接可能な移動範囲規制面454と、ばね受け面453および移動範囲規制面454から第2ピストン44側に向かって突出する円筒状のガイド部455が形成されている。このガイド部455の内周部に第2ピストン44の第2突起部445が摺動自在に挿入されており、それにより、第2ピストン44の移動方向に対して直交する方向への第2ピストン44の移動範囲を規制するようになっている。

#### 【0048】

次に、ストロークシミュレータ40の組み付け方法について説明する。まず、第1ピストン42の第1嵌合部423に第1ばね46を圧入して第1ピストン42と第1ばね46を一体化し、それらを一体化した状態でハウジング41の第1穴411に組み付ける。以下、第2ピストン44、第2ばね47、ストッパ45を第2穴412に挿入し、サークリップ452を組み付ける。

#### 【0049】

この組み付けの際、第1ばね46と第1嵌合部423との組み付けは圧入であるため、第1ピストン42と第1ばね46を一体化した状態でそれらを同時にハウジング41に組み付けることができる。一方、第1ばね46と第2ピストン44の第1突起部444との組み付けは非圧入であるため、第1ピストン42および第1ばね46をハウジング41に組み付けた後、第2ピストン44を組み付ける際に、第1ばね46の他端が第2ピストン44のばね受け面442に当たる位置まで、第1突起部444を第1ばね46に挿入させることができる。

#### 【0050】

次に、上記構成になるブレーキ装置の作動について説明する。

#### 【0051】

まず、ストロークシミュレータ40を除く部分の作動を、図1に基づいて説明する。ブレーキ装置に異常がない状態のときにブレーキペダル10が踏み込まれると、ブレーキペダル10が踏み込まれたことをストロークセンサ20により検知し、第2カット弁61を開弁させて管路Bを閉じる。

#### 【0052】

また、ストロークセンサ20および第1圧力センサ62からの信号に基づいて、ホイールシリンダ50に印加するブレーキ液圧の目標値を演算し、増圧弁81および減圧弁82の作動を制御することにより、ホイールシリンダ50のブレーキ液圧をその目標値になるように制御する。具体的には、増圧弁81を開弁させてホイールシリンダ50のブレーキ液圧を上昇させ、減圧弁82を開弁させてホイールシリンダ50のブレーキ液圧を低下させ、増圧弁81および減圧弁82をともに閉弁させてホイールシリンダ50のブレーキ液圧を保持することにより、ホイールシリンダ50のブレーキ液圧を制御する。

#### 【0053】

ここで、制動中に車輪ロック傾向が発生した場合には、いわゆるアンチロック制御を行う。すなわち、まず減圧弁82を開弁させてホイールシリンダ50のブレーキ液圧を低下させ、車輪ロック傾向を回避する。続いて、車輪のスリップ率が所定の範囲になるように、増圧弁81および減圧弁82の作動を制御してホイールシリンダ50のブレーキ液圧を制御する。



**【0054】**

ブレーキペダル10の踏み込みが解除されると、ブレーキペダル10の踏み込みが解除されたことをストロークセンサ20により検知し、第2カット弁61を開弁させて管路Bを開く。

**【0055】**

次に、図2および図3に基づいてストロークシミュレータ40の作動について説明する。なお、図3は、ペダル操作力とペダルストロークとの関係を示すシミュレータの特性図である。

**【0056】**

まず、ブレーキ装置に異常がない状態のときにブレーキペダル10が踏み込まれると、ブレーキペダル10が踏み込まれたことをストロークセンサ20により検知し、ストロークシミュレータ40の第1カット弁80を開弁させて管路Aを開き、管路Aを介してマスタシリンダ30から液压室43にブレーキ液压が伝達されるようにする。

**【0057】**

液压室43に伝達されたブレーキ液压は第1ピストン42に作用し、第1ピストン42を容積増加向きXに付勢する。そして、第1ピストン42は、ブレーキ液压の上昇に伴って、第1ばね46および第2ばね47のばね力に抗して容積増加向きXに移動する。

**【0058】**

容積増加向きXへの第1ピストン42の移動の際、第1ピストン42の嵌合部423先端面が第2ピストン44の第1突起部444先端面に当接するまでの間は、ばね定数が小さい第1ばね46が主に圧縮されるため、図3に示すように、ペダル操作力の変化量に対するペダルストロークの変化量は大きくなる。

**【0059】**

第1ピストン42と第2ピストン44とが当接した時点からは、第1ピストン42と第2ピストン44は、第2ピストン44の第2突起部445先端面がストッパ45の移動範囲規制面454に当接するまでの間、一体的に移動する。このときは、ばね定数が大きい第2ばね47が圧縮されるため、図3に示すように、

ペダル操作力の変化量に対するペダルストロークの変化量は小さくなる。

#### 【0060】

そして、第2ピストン44の第2突起部445先端面がストッパ45の移動範囲規制面454に当接した後は、図3に示すように、ペダル操作力が増加してもペダルストロークは変化しない。

#### 【0061】

第2ピストン44が移動する際、第2ピストン44の第2突起部445はストッパ45のガイド部455により案内される。これにより、第2ピストン44の移動方向に対して直交する方向への第2ピストン44の移動範囲が規制されると共に、第2ピストン44の傾きが防止されるため、シミュレータ特性が安定する。

#### 【0062】

このストロークシミュレータ40によると、第1ストロークS1は、第2ピストン44における一方のばね受け面442からの第1突起部444の高さh1を変えることによって変更することができる。因みに、例えば第1突起部444の高さh1を高くして第1ストロークS1を短くした場合は、図3に破線で示すような特性になる。

#### 【0063】

また、第2ストロークS2は、第2ピストン44における他方のばね受け面443からの第2突起部445の高さh2を変えることによって変更することができる。因みに、例えば第2突起部445の高さh2を高くして第2ストロークS2を短くした場合は、図3に一点鎖線で示すような特性になる。

#### 【0064】

そして、第1突起部444および第2突起部445は突起状であるため、切削加工によってその高さh1、h2を各突起部毎に独立して変更することができ、したがって、両ストロークS1、S2および全ストロークがいずれも変更される場合でも、第2ピストン44の寸法変更のみで対応することができる。

#### 【0065】

次に、ブレーキ装置に異常が発生した場合の作動を、図1に基づいて説明する

。例えば液圧源 70 故障等の異常が発生した場合は、第 1 カット弁 80、増圧弁 81、および減圧弁 82 を閉弁させ、第 2 カット弁 61 を開弁させる。この状態では、ブレーキペダル 10 が踏み込まれると、管路 B を介してマスタシリンダ 30 からホイールシリンダ 50 にブレーキ液が供給され、通常の制動を行わせることができる。

#### 【0066】

本実施形態によると、第 2 ピストン 44 における第 1 突起部 444 の高さ  $h_1$  や第 2 突起部 445 の高さ  $h_2$  を変えることによって両ストローク  $S_1$ 、 $S_2$  および全ストロークを調整することができるため、両ストローク  $S_1$ 、 $S_2$  および全ストロークがいずれも変更される場合でも、第 2 ピストン 44 の寸法変更のみで対応することができる。

#### 【0067】

また、図 5 に示す従来のストロークシミュレータ 40 では、ピストン 42 とリテーナ 44a 間、あるいはリテーナ 44a とストッパ 45 間に、緩衝弾性体 90a が挟まれてしまうため、緩衝弾性体 90a の摩耗や塑性変形により、各ストローク  $S_1$ 、 $S_2$  が変化してしまうという問題がある。

#### 【0068】

これに対し、本実施形態のストロークシミュレータ 40 では、第 1 ピストン 42 と第 2 ピストン 44 間、あるいは第 2 ピストン 44 とストッパ 45 間に、緩衝弾性体は挟まれないため、各ストローク  $S_1$ 、 $S_2$  が変化することはない。

#### 【0069】

また、第 2 ピストン 44 の第 2 突起部 445 はストッパ 45 のガイド部 455 により案内されるため、第 2 ピストン 44 の移動方向に対して直交する方向への第 2 ピストン 44 の移動範囲が規制されると共に、第 2 ピストン 44 の傾きが防止され、シミュレータ特性が安定する。

#### 【0070】

また、第 1 ばね 46 と第 1 嵌合部 423 との組み付けは圧入であるため、第 1 ピストン 42 と第 1 ばね 46 を一体化した状態でそれらを同時にハウジング 41 に組み付けることができる。一方、第 1 ばね 46 と第 2 ピストン 44 の第 1 突起

部 4 4 4 との組み付けは非圧入であるため、第 1 ピストン 4 2 および第 1 ばね 4 6 をハウジング 4 1 に組み付けた後、第 2 ピストン 4 4 を組み付ける際に、第 1 ばね 4 6 の他端が第 2 ピストン 4 4 のばね受け面 4 4 2 に当たる位置まで、第 1 突起部 4 4 4 を第 1 ばね 4 6 に挿入させることができる。

#### 【0071】

##### (第 2 実施形態)

図 4 は、本発明の第 2 実施形態になるストロークシミュレータ 4 0 を示す。本実施形態は、2 つの緩衝弾性体 9 0、1 0 0 を設けた点が第 1 実施形態と異なる。なお、第 1 実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0072】

図 4 において、第 1 ピストン 4 2 における嵌合部 4 2 3 側に穴 4 2 4 が形成され、この穴 4 2 4 に円柱状の第 1 緩衝弾性体 9 0 が挿入されている。第 1 緩衝弾性体 9 0 の一端は、液圧 0 の状態では第 2 ピストン 4 4 側に向かって穴 4 2 4 から突出している。

#### 【0073】

第 2 ピストン 4 2 における第 2 突起部 4 4 5 外周には、円筒状の第 2 緩衝弾性体 1 0 0 が配設されている。第 2 緩衝弾性体 1 0 0 の一端は、液圧 0 の状態では、第 2 突起部 4 4 5 先端面よりもストッパ 4 5 の移動範囲規制面 4 5 4 側に向かって突出している。

#### 【0074】

第 1 緩衝弾性体 9 0 および第 2 緩衝弾性体 1 0 0 は、金属や硬質樹脂と比較して弾性変形量が著しく大きい材質、より詳細には、ゴム、さらに詳細には、例えばエチレン・プロピレン・ジエン共重合ゴム (EPDM) よりなる。

#### 【0075】

上記構成において、容積増加向き X への第 1 ピストン 4 2 の移動の際、第 1 ピストン 4 2 と第 2 ピストン 4 4 とが当接する前に、第 1 緩衝弾性体 9 0 が第 2 ピストン 4 4 の第 1 突起部 4 4 4 に当接し、第 1 緩衝弾性体 9 0 が圧縮される。そして、第 1 ピストン 4 2 と第 2 ピストン 4 4 とが当接した時点では、第 1 緩衝弾

性体 9 0 の全体が穴 4 2 4 内に埋没している。したがって、第 1 ピストン 4 2 と第 2 ピストン 4 4 とが当接した後にペダル操作力が増加しても、第 1 緩衝弾性体 9 0 に作用する負荷は増加しない。

#### 【0 0 7 6】

第 1 ピストン 4 2 と第 2 ピストン 4 4 とが容積増加向き X へさらに移動する際、第 2 ピストン 4 4 の第 2 突起部 4 4 5 先端面がストッパ 4 5 の移動範囲規制面 4 5 4 に当接する前に、第 2 緩衝弾性体 1 0 0 が移動範囲規制面 4 5 4 に当接し、第 2 緩衝弾性体 1 0 0 が圧縮される。そして、第 2 突起部 4 4 5 先端面が移動範囲規制面 4 5 4 に当接した時点では、第 2 緩衝弾性体 1 0 0 の一端は、第 2 突起部 4 4 5 先端面まで押し戻されている。したがって、第 2 突起部 4 4 5 先端面が移動範囲規制面 4 5 4 に当接した後にペダル操作力が増加しても、第 2 緩衝弾性体 1 0 0 に作用する負荷は増加しない。

#### 【0 0 7 7】

本実施形態によれば、第 1 緩衝弾性体 9 0 および第 2 緩衝弾性体 1 0 0 の作用により、全体のばね特性を 2 次曲線的に滑らかに変化させて、運転者に良好なブレーキ操作感覚を与えることができる。

#### 【0 0 7 8】

ところで、図 5 に示す従来のストロークシミュレータ 4 0 では、緩衝弾性体 9 0 a は、ピストン 4 2 とリテーナ 4 4 a 間、あるいはリテーナ 4 4 a とストッパ 4 5 間に挟まれるため、ペダル操作力の増加に伴って緩衝弾性体 9 0 a に作用する負荷が増加してしまう。したがって、緩衝弾性体 9 0 a の摩耗や塑性変形が発生しやすく、シミュレータ特性が変化しやすいという問題がある。

#### 【0 0 7 9】

これに対し、本実施形態のストロークシミュレータ 4 0 では、第 1 ピストン 4 2 と第 2 ピストン 4 4 とが当接した後にペダル操作力が増加しても、第 1 緩衝弾性体 9 0 に作用する負荷は増加しない。また、第 2 突起部 4 4 5 先端面が移動範囲規制面 4 5 4 に当接した後にペダル操作力が増加しても、第 2 緩衝弾性体 1 0 0 に作用する負荷は増加しない。したがって、本実施形態では、第 1 緩衝弾性体 9 0 および第 2 緩衝弾性体 1 0 0 の摩耗や塑性変形が発生しにくく、シミュレー

タ特性が変化し難いという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態になるストロークシミュレータ 40 を用いたブレーキ装置の構成図である。

【図 2】

図 1 のストロークシミュレータ 40 の断面図である。

【図 3】

ペダル操作力とペダルストロークとの関係を示す特性図である。

【図 4】

本発明の第 2 実施形態になるストロークシミュレータ 40 の断面図である。

【図 5】

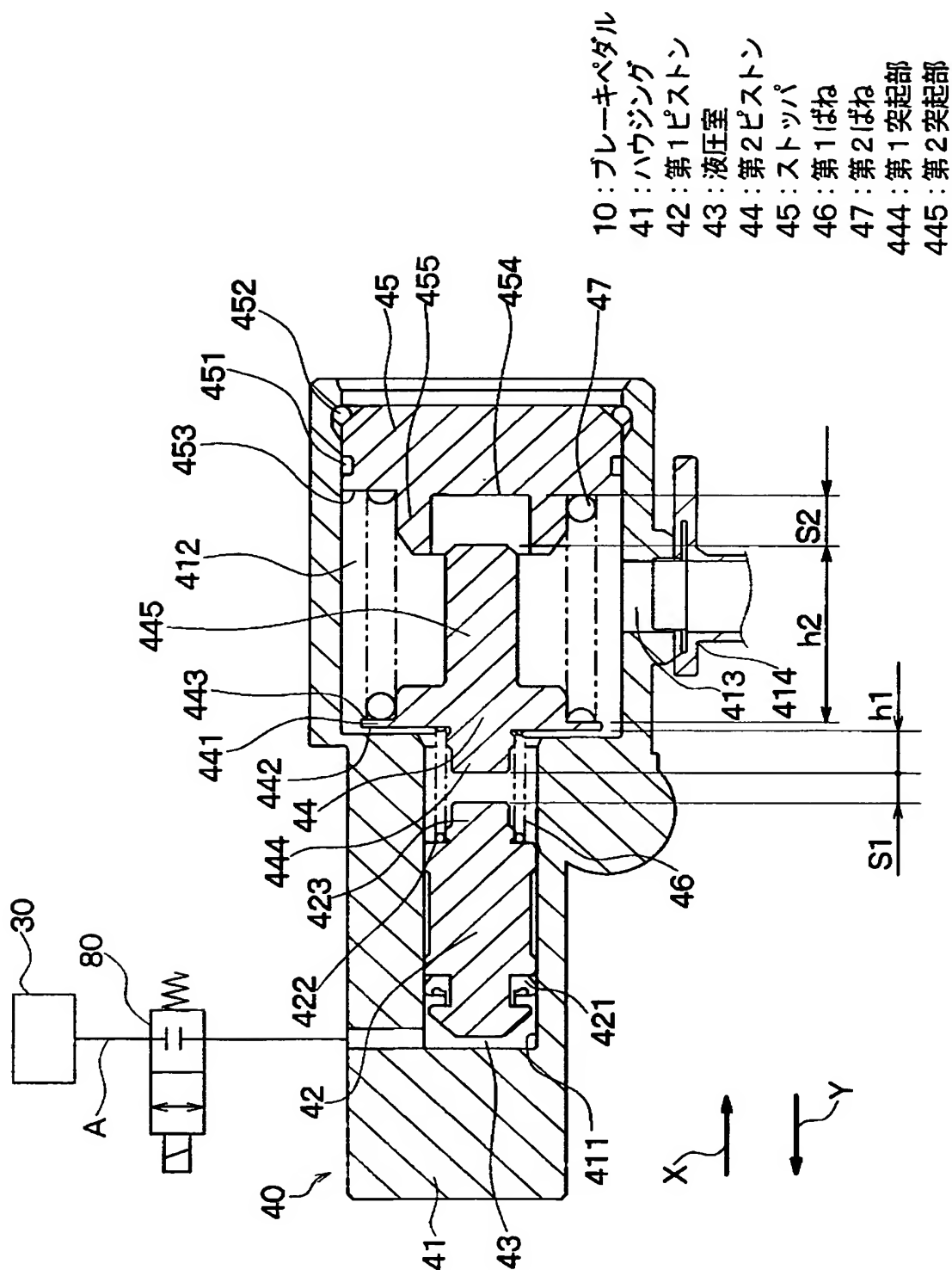
従来のストロークシミュレータ 40 の断面図である。

【符号の説明】

10…ブレーキペダル、41…ハウジング、42…第 1 ピストン、43…液圧室、44…第 2 ピストン、45…ストッパ、46…第 1 ばね、47…第 2 ばね、444…第 1 突起部、445…第 2 突起部。

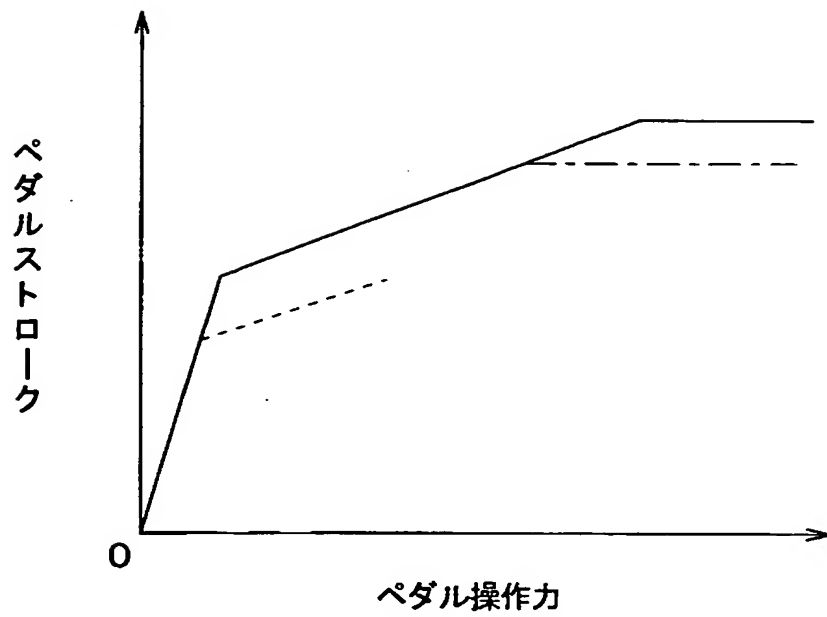


【図 2】



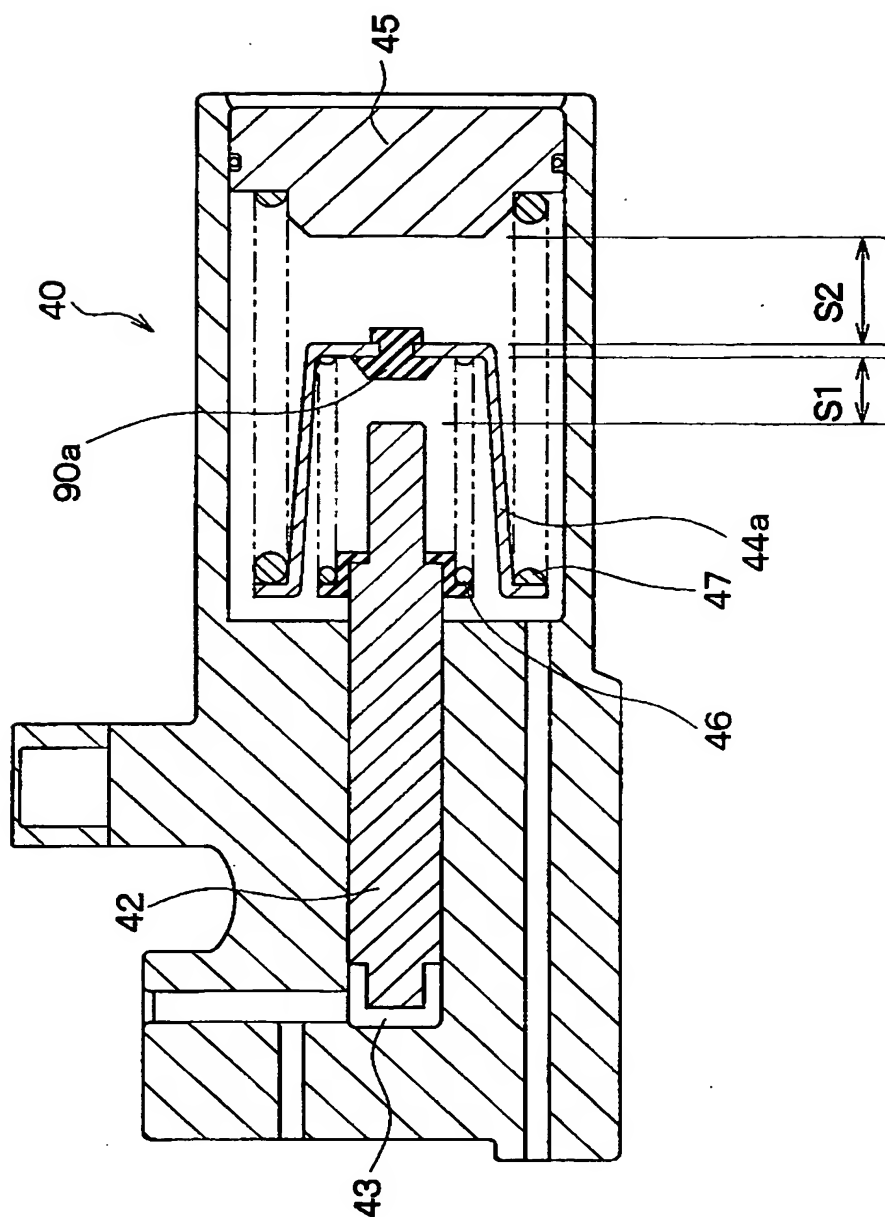


【図 3】





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ストロークシミュレータにおいて、両ストローク S1、S2 および全ストロークがいずれも変更される場合でも、1 部品の寸法変更のみで対応可能にする。

【解決手段】 第2 ピストン 44 に、第1 ピストン 42 側に向かって突出する第1 突起部 444 と、ストッパ 45 側に向かって突出する第2 突起部 445 を設ける。これによると、第1 突起部 444 の高さ h1 や第2 突起部 445 の高さ h2 を変えることによって両ストローク S1、S2 および全ストロークを調整することができる。また、切削加工によって各高さ h1、h2 を各突起部 444、445 毎に独立して変更することができる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 6 7 9 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 1 0 6 5 8 9 2 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 0 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社アドヴィックス